

2 CFE3519US (1/2)

279707/2002

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

Yasuo YODA, et al.

Appln. No. 10/669,015

Filed 9/24/03

GAU 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-279707

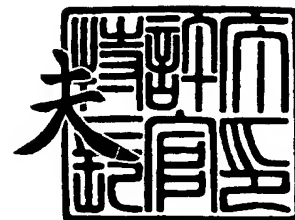
[ST. 10/C]: [JP2002-279707]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3084102

【書類名】 特許願

【整理番号】 4670111

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 依田 寧雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 飯田 健一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 石山 竜典

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100075638

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703884

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の像担持体上に形成した複数の現像剤像を、前記第一の像担持体と一次転写部にて接触する第二の像担持体上に順次重ねて一次転写して、前記第二の像担持体上に、複数の現像剤像が重畳された複合現像剤像を形成し、更に、前記第二の像担持体上に形成した前記複合現像剤像を、前記第二の像担持体と二次転写部にて接触する第三の像担持体上に一括して二次転写して、前記第三の像担持体上に画像を形成する画像形成装置において、

前記第一の像担持体表面の移動速度 v_1 [mm/s] と、前記第二の像担持体表面の移動速度 v_2 [mm/s] と、の移動速度差 Δv [%] ($\Delta v = (v_2 - v_1) / v_1 \times 100$) を、変更する手段を有する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 画像形成装置内外の雰囲気温度又は雰囲気湿度の検知手段を有し、その検知結果に応じて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】 画像形成回数の検知手段を有し、該検知結果に応じて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 4】 前記第三の像担持体種類に応じて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 5】 画像情報の検知手段を有し、その検知結果に応じて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 6】 前記移動速度差 Δv [%] を変更する手段は、前記第一の像担持体表面の移動速度 v_1 [mm/s] を変更することで前記移動速度差 Δv [%] を変更する、ことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】**【 発明の属する技術分野 】**

本発明は、電子写真方式や静電記録方式等によって画像形成を行う複写機、プリンタ、ファックシミリ等の多色画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】**【 従来の技術 】**

電子写真方式の画像形成装置として、単一又は複数の感光ドラム等の第一の像担持体上に形成された現像剤像（トナー像）を、第二の像担持体である中間転写体上に転写することで中間転写体上の複数色トナー像を形成した後、中間転写体上の複数色トナー像を第三の像担持体である転写材上に転写することで多色画像を形成する多色画像形成装置が実用化されている。

【 0 0 0 3 】

上記した従来の多色画像形成装置では、中間転写体は感光ドラムに一次転写部で接触しており、感光ドラム上に形成されたトナー像は、いったん中間転写体上に転写（一次転写）された後、二次転写部においてトナー像は中間転写体上から転写材に転写（二次転写）される。その後、トナー像が転写された転写材は定着装置に到達し、定着装置で加熱・加圧されて永久定着像が得られる。

【 0 0 0 4 】

上述したような中間転写方式の多色画像形成装置では、例えば、転写ベルト等の転写材担持体に転写材を吸着させて搬送し、感光ドラム上に形成したトナー像を直接転写材上に転写して、転写材上で複数色のトナー像を重ね合わせる方式とは異なり、転写材を転写材担持体に吸着させる必要が無く、中間転写体上に形成した複数トナー像を一括して転写材に転写するため、転写材として封筒や厚紙なども利用でき、転写材を選ばない画像形成が行える利点がある。

【 0 0 0 5 】

ところで、上述したような中間転写体を有する電子写真方式の画像形成装置においては、中間転写体表面の移動速度を感光ドラム表面の移動速度と異ならせて、感光ドラム上のトナー像をすくい取るようなせん断力を利用して転写を行うことにより、感光ドラム上のトナー像を中間転写体上へ転写する際の転写効率の向

上と安定化を達成し、転写効率低下に起因する、画像の「濃度ムラ」発生やラインや文字画像の「中抜け」を防止する技術が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、現像剤（トナー）の転写効率が特に低い場合等で、「濃度ムラ」発生や「中抜け」発生を防止するために、上述したような感光ドラム表面と中間転写体表面の移動速度差を大きくした構成においては、一次転写部である、感光ドラムと中間転写体との間に形成された一次転写ニップにおいて、感光ドラムと中間転写体との間に摩擦力が生じる。

【0007】

そのために、感光ドラムや中間転写体の移動に対する抗力が発生する。この一次転写部における摩擦力は、一次転写ニップ内にいるトナー量に依存する。一次転写ニップ内に存在するトナーが感光ドラム表面と中間転写体表面間の摩擦力を減少させる潤滑粒子として作用するために、トナー量が多いほどこの摩擦力は小さくなる。

【0008】

このため、画像形成工程において、画像パターンに応じて一次転写ニップ内のトナー量の変動すると、感光ドラムや中間転写体の駆動が受ける抗力が変動するために感光ドラムや中間転写体の移動速度ムラが発生する。この上記移動速度ムラにより感光ドラム上に形成されるトナー像の位置がずれて、感光ドラム上から中間転写体上に一次転写される複数トナー像相互の位置が中間転写体上でずれてしまうことで、いわゆる「色ムラ」が生じる。

【0009】

従って、本発明の目的は、第一の像担持体から第二の像担持体へと現像剤像を転写する画像形成装置において、第一の像担持体と第二の像担持体との移動速度が異なることによって、作成画像の「濃度ムラ」と「中抜け」を防止し、更に、「色ムラ」を防止した画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、第一の像担持体上に形成した複数の現像剤像を、前記第一の像担持体と一次転写部にて接触する第二の像担持体上に順次重ねて一次転写して、前記第二の像担持体上に、複数の現像剤像が重畳された複合現像剤像を形成し、更に、前記第二の像担持体上に形成した前記複合現像剤像を、前記第二の像担持体と二次転写部にて接触する第三の像担持体上に一括して二次転写して、前記第三の像担持体上に画像を形成する画像形成装置において、

前記第一の像担持体表面の移動速度 v_1 [mm/s] と、前記第二の像担持体表面の移動速度 v_2 [mm/s] と、の移動速度差 Δv [%] ($\Delta v = (v_2 - v_1) / v_1 \times 100$) を、変更する手段を有する、ことを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0012】

実施例 1

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る画像形成装置である電子写真方式のプリンタ等のフルカラー画像形成装置を示す概略構成図である。

【0013】

この画像形成装置は、イエロー色の画像を形成する画像形成部 1Y と、マゼンタ色の画像を形成する画像形成部 1M と、シアン色の画像を形成する画像形成部 1C と、ブラック色の画像を形成する画像形成部 1K の 4 つの画像形成部（画像形成ユニット）を備えており、これらの 4 つの画像形成部は一定の間隔をおいて一列に配置されている。

【0014】

各画像形成部 1Y、1M、1C、1K には、それぞれ第一の像担持体としての感光ドラム 2a、2b、2c、2d が設置されている。各感光ドラム 2a、2b、2c、2d の周囲には、帯電ローラ 3a、3b、3c、3d、現像装置 4a、4b、4c、4d、転写ローラ 5a、5b、5c、5d、ドラムクリーニング装

置 6 a、6 b、6 c、6 d がそれぞれ設置されており、帯電ローラ 3 a、3 b、3 c、3 d と現像装置 4 a、4 b、4 c、4 d 間の上方には露光装置 7 a、7 b、7 c、7 d がそれぞれ設置されている。

【0015】

感光ドラム 2 a ~ 2 d は、本実施例では負帯電の有機感光ドラムで外径 30.0 mm であり、アルミニウム等のドラム基体上に OPC 感光層を有しており、駆動装置（不図示）によって矢印方向（反時計方向）に移動速度 v_1 で回転駆動する。本実施例の感光ドラム 2 a ~ 2 d の移動速度 v_1 は、117 mm/sec である。

【0016】

接触帯電手段としての帯電ローラ 3 a ~ 3 d は、それぞれ感光ドラム 2 a ~ 2 d に所定の圧接力で接触し、帯電バイアス電源（不図示）から印加される帯電バイアスによって各感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面を負極性の所定電位に均一に帯電する。

【0017】

現像装置 4 a ~ 4 d は、本実施例では、二成分現像方式であり、現像バイアス電源（不図示）から印加される現像バイアスによって各感光ドラム 2 a ~ 2 d 上に形成される静電潜像に現像剤（トナー）を付着させて、現像剤像（トナー像）として反転現像する。各現像装置 4 a ~ 4 d には、現像剤として、それぞれイエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー、ブラックトナーが収納されている。

【0018】

接触転写手段としての一次転写ローラ 5 a ~ 5 d は、第二の像担持体である中間転写体としての中間転写ベルト 8 を介して各感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面に所定の押圧力で接触し、各転写バイアス電源 9 a、9 b、9 c、9 d から印加されるトナーとは逆極性の転写バイアスにより、感光ドラム 2 a ~ 2 d と転写ローラ 5 a ~ 5 d とのニップ部である各一次転写部 T a、T b、T c、T d で、各感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面の各色のトナー像を、移動する中間転写ベルト 8 上に順次重ね合わせて転写（一次転写）し、複合現像剤像であるフルカラートナー像を形成

する。

【0019】

露光装置 7 a ~ 7 d は、ホストコンピュータ（不図示）からそれぞれ入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザ光で各感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面を画像露光することにより、各帯電ローラ 3 a ~ 3 d で帯電された各感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面に画像情報に応じた静電潜像を形成する。

【0020】

第二の像担持体である中間転写ベルト 8 は、駆動ローラ 1 1 と二次転写対向ローラ 1 2 と従動ローラ 1 3 によって張架されており、駆動ローラ 1 1 の回転駆動によって、感光ドラム 2 a ~ 2 d の回転に同期してその順方向である矢印方向に移動速度 v_2 で移動（回転）される。本発明の特徴である感光ドラム 1 の移動速度 v_1 と中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 との移動速度差 Δv については後述する。

【0021】

中間転写ベルト 8 に沿って二次転写対向ローラ 1 2 と従動ローラ 1 3 との間の位置であり、二次転写部 T n 2 の中間転写ベルト 8 表面移動方向下流側において、中間転写ベルト 8 の表面近傍には、ベルトクリーニング装置 1 6 が設置されている。

【0022】

次に、上記した本実施形態の画像形成装置による画像形成動作について、説明する。

【0023】

画像形成動作開始信号が発せられると、所定の移動速度 v_1 で回転駆動される画像形成部 1 Y ~ 1 K の感光ドラム 2 a ~ 2 d は、それぞれ帯電ローラ 3 a ~ 3 d によって一様に、本実施例では負極性の所定電位（本実施例では、約 - 650 V）に、帯電される。

【0024】

そして、露光装置 7 a ~ 7 d は、ホストコンピュータ（不図示）から入力され

るカラー色分解された画像信号を光信号にそれぞれ変換し、変換された光信号であるレーザ光を、帯電された各感光ドラム 2 a ~ 2 d 上にそれぞれ走査露光して静電潜像を形成する。

【0025】

そして、先ず現像装置 4 a によって、感光ドラム 2 a 上に形成された静電潜像に、感光ドラム 2 a の帯電極性（負極性）と同極性の現像バイアスが印加して現像装置 4 a に収容されたイエローのトナーを付着させて反転現像を行い、トナー像として可視像化する。

【0026】

本実施例における現像バイアスは、DC 成分；-400 V、AC 成分；1.5 kV p p、周波数；3 kHz、波形；矩形波である、直流電圧に交流電圧を重ねたバイアスとした。

【0027】

そして、このイエローのトナー像は、一次転写部 T a にて転写バイアス電源 9 a から一次転写バイアス（本実施例では、+300 V の定電流制御）が印加された一次転写ローラ 5 a により、移動（回転）している中間転写ベルト 8 上に一次転写される。

【0028】

イエローのトナー像が転写された中間転写ベルト 8 は、画像形成部 1 Y の位置部分が駆動ローラ 1 l の駆動によって画像形成部 1 M 側に移動する。そして、画像形成部 1 M においても、同様にして感光ドラム 2 b 上に形成されたマゼンタのトナー像が、一次転写部 T b にて一次転写バイアス電源 9 b から一次転写バイアスが印加された一次転写ローラ 5 b により、中間転写ベルト 8 上のイエローのトナー像上に重ね合わせて転写される。

【0029】

以下、同様にして中間転写ベルト 8 上に重畳転写されたイエロー、マゼンタのトナー像上に、画像形成部 1 C、1 K の感光ドラム 2 c、2 d にて形成されたシアン、ブラックのトナー像を、順に各一次転写部 T c、T d にて各転写バイアス電源 9 c、9 d から一次転写バイアスが印加された一次転写ローラ 5 c、5 d に

より、順次重ね合わせて転写して、複合現像剤像であるフルカラーのトナー像を中間転写ベルト 8 上に形成する。

【0030】

そして、中間転写ベルト 8 上のフルカラーのトナー像先端が、二次転写ローラ 19 と二次転写対向ローラ 12 との間の二次転写部 T n 2 に移動されるタイミングに合わせて、搬送された用紙等の第三の像担持体である転写材 P を、この二次転写部 T n 2 に搬送して、二次転写バイアス電源 20 からトナーと逆極性の二次転写バイアス（本実施例では、 $+20\mu A$ ）が印加された二次転写ローラ 19 により、転写材 P 上にフルカラーのトナー像が一括して転写（二次転写）される。

【0031】

そして、フルカラーのトナー像が形成された転写材 P は定着装置 21 に搬送され、定着装置 21 の定着ローラ 21 a と加圧ローラ 21 b 間の定着ニップ部でフルカラーのトナー像を加熱、加圧して転写材 P 表面に熱定着した後に外部に排出して、一連の画像形成動作を終了する。

【0032】

尚、上記した一次転写工程において、感光ドラム 2 a ~ 2 d 上に残留している転写残トナーは、ドラムクリーニング装置 6 a、6 b、6 c、6 d によってそれぞれ除去されて回収される。又、二次転写後に中間転写ベルト 8 表面に残った残トナーは、ベルトクリーニング装置 16 によって除去されて回収される。

【0033】

次に、中間転写ベルト 8 とそれを張架する駆動ローラ 11、従動ローラ 13 及び二次転写対向ローラ 12 の詳細について説明する。

【0034】

中間転写ベルト 8 には、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂、ナイロン系樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂フィルムや、これらの樹脂にカーボンや導電粉体を分散させ抵抗調整を行った樹脂フィルム、又、ウレタングム、NBR 等の基層シートのトナー担持体面側に離型層として樹脂層を形成した複数層構造を有するエラストマシート等も、用いることが出来る。

【0035】

本実施例では、中間転写体ベルト 8 として、ポリイミドにカーボンを分散して表面抵抗率 $\rho_s = 1 \times 10^{12} \Omega$ に調整した、周長 1000 mm、厚み 100 μ m の単層無端状ベルトを用いている。

【0036】

上記表面抵抗率の測定は、JIS-K6911 に準拠し、導電性ゴムを電極とすることで電極とベルト表面の良好な接触性を得た上で、超高抵抗抵抗計（アドバンテスト社製；R8340）を用いて測定した。測定条件は、印加電圧；100 V、印加時間；30 sec とした。

【0037】

中間転写ベルト 8 は、中間転写ベルト 8 に内包される駆動ローラ 11 と二次転写対向ローラ 12 と従動ローラ 13 の 3 本のローラによって張架されており、駆動ローラ 11、二次転写対向ローラ 12、従動ローラ 13 は電氣的に接地されている。

【0038】

駆動ローラ 11 は、直径 26.0 mm のアルミニウム製の芯金と、厚さ 1.9 mm のヒドリンゴム層とで構成される外径 29.8 mm のローラであり、ヒドリンゴムを抵抗調整することでローラ抵抗値を $10^6 \Omega$ としている。

【0039】

又、駆動ローラ 11 のヒドリンゴム層のゴム硬度は、40°（JIS-A）である。

【0040】

二次転写対向ローラ 12 は、直径 16.0 mm のアルミニウム製の芯金と、厚さ 2.9 mm のヒドリンゴム層とで構成される外径 22.8 mm のローラであり、ヒドリンゴムを抵抗調整することでローラ抵抗値を $10^6 \Omega$ としている。

【0041】

二次転写対向ローラ 12 は、二次転写ローラ 2 の対向電極も兼ねているため、低いローラ抵抗値である $1 \times 10^6 \Omega$ に調整することで、二次転写バイアス源 21 の発生電圧を低くするように考慮されている。

【0042】

従動ローラ 1 3 は、外形 2 9 . 8 ミリのステンレス製ローラであり、ベルトクリーニング装置 1 6 の対向部材を兼ねている。

【 0 0 4 3 】

上記ゴム硬度の測定は K - 6 2 5 3 に準拠した測定法による、タイプ A 硬度計の測定値である。

【 0 0 4 4 】

又、上記ローラ抵抗値は、測定対象のローラを直径 3 0 mm のアルミ製シリンダーに当接させてこのアルミ製シリンダーに対して従動回転させながら、超高抵抗抵抗計（アドバンテスト社製；R 8 3 4 0）を用いて測定した。測定条件は、印加電圧；1 0 0 V、印加時間；3 0 s e c、当接力；9 . 8 N、回転周速；1 1 7 mm / s e c とした。

【 0 0 4 5 】

中間転写ベルト 8 の張架張力は、従動ローラ 1 3 に対して不図示の加圧手段により、中間転写ベルト 8 と駆動ローラ 1 1 とがスリップしないように、9 8 N の荷重がかけられている。

【 0 0 4 6 】

本実施例においても、従来例にて説明したように、中間転写ベルト 8 表面の移動速度を、感光ドラム 2 a ~ 2 d 表面の移動速度と異ならせて、つまり中間転写ベルト 8 と感光ドラム 2 a ~ 2 d とで、移動速度差を付けることで、感光ドラム上のトナー像を中間転写体上へ転写する際の転写効率の向上と安定化を達成し、転写効率低下に起因する、画像の「濃度ムラ」発生やラインや文字画像の「中抜け」を防止する技術が採用されている。

【 0 0 4 7 】

次に、本実施例における感光ドラム 2 a ~ 2 d の移動速度 v_1 [mm / s] と中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 [mm / s] との移動速度差 Δv [%] について説明する。

【 0 0 4 8 】

移動速度差 Δv [%] は以下の式で定義する。

$$\Delta v = (v_2 - v_1) / v_1 \times 100$$

【0049】

本実施例においては、移動速度差 Δv [%] を変更させる手段としては、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更している。

【0050】

そして、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 の制御は、駆動ローラ 11 の駆動源である不図示のステッピングモータの回転駆動を、不図示の CPU により制御することで行われる。

【0051】

中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 の変更は、ユーザにより指定された画像パターン設定に基づき、上記 CPU が適切な移動速度差 Δv を選択し、上記ステッピングモータの制御速度を変更することで実現している。

【0052】

又、中間転写ベルト 8 の移動速度変更に伴い、転写材搬送に関係する、二次転写ローラ 19 表面の移動速度や定着装置 21 の転写材搬送速度なども、上記 CPU により適時変更される。

【0053】

本実施例において、2 種類の画像パターン（「パターン A」と「パターン B」）を画像形成した場合の、それぞれの画像パターンについての「中抜け」と「色ムラ」レベルの移動速度差 Δv 依存性の確認検討を行った。

【0054】

「パターン A」の説明図を図 2 に挙げる。「パターン A」は、青（マゼンタとシアン）の線幅 1.5 mm の 20 mm 角の格子パターンである。「中抜け」レベルの判定は目視による官能評価で行った。

【0055】

一次転写工程において線の中央部でシアンが抜けることで青がマゼンタ寄りに見えるほど、「中抜け」レベルが悪いと判定できる。

【0056】

又、「色ムラ」レベルの判定も目視による官能評価により行い、青の線を構成

するマゼンタとシアンが同じ位置に重ならずにずれて見えるほどレベルが悪いと判定した。

【0057】

又、「パターンB」の説明図を図3に挙げる。「パターンB」は、青（マゼンタとシアン）の0.8mm間隔に置かれた線幅0.8mmの横線パターンである。「中抜け」レベルの判定は、一次転写工程において線の中央部でシアンが抜けることで青がマゼンタよりに見えるほど悪いと判定した。

【0058】

又、「色ムラ」レベルの判定は、1ページ内の全体的な画像の色ムラが目立つかどうかで判定した。青の線を構成するマゼンタとシアンの相対位置がずれると、そのずれた位置では色味が変わって見えるため、色ムラが大きいほど感光ドラムや中間転写体の移動速度変動レベルが大きいと判断できるためである。

【0059】

表1に、上記移動速度差 Δv 依存性の確認検討結果を示す。

【0060】

【表1】

移動速度 差 Δv [%]	感光ドラム移 動速度 v_1 [mm/s]	中間転写ベ ルト移動速 度 v_2 [mm/s]	画像評価結果			
			「中抜け」レベル		「色ムラ」レベル	
			パターン A	パターン B	パターン A	パターン B
0	117.00	117.00	5	2	1	1
+0.5	117.00	117.56	4	2	1	1
+1.0	117.00	118.17	3	1	1	2
+1.5	117.00	118.76	3	1	1	2
+2.0	117.00	119.34	2	1	1	3
+2.5	117.00	119.93	1	1	3	4

【0061】

尚、表1における「中抜け」と「色ムラ」レベルの判定基準は、1＝発生が認められない、2＝発生がわずかに認められるが実用上問題にならない程度のレベル、3＝発生が認められるが実用上問題にならない程度のレベル、4＝発生が認められ問題となるレベル、5＝目立つレベル、である。

【0062】

本検討結果によると、画像パターンによって、「中抜け」と「色ムラ」の両方を満足する移動速度差 Δv が異なることが分かる。

【0063】

画像パターンAでは、 $\Delta v = +2.0\%$ で「中抜け」と「色ムラ」を共に良好なレベルで抑制できるのに対して、画像パターンBでは $\Delta v = +1.0 \sim 1.5\%$ で「中抜け」と「色ムラ」を共に良好なレベルで抑制出来ている。

【0064】

従って、上記検討結果より、画像形成に先立って、ユーザにより選択された画像形成する画像パターン情報を受け取り、画像パターンに応じて移動速度差 Δv を変更することで、画像パターンによらずに「中抜け」と「色ムラ」を良好なレベルで抑制できる。

【0065】

このように、上述した本実施例において、移動速度差 Δv 変更手段を有することで、画像パターンによらずに「中抜け」と「色ムラ」を良好なレベルで抑制できる。

【0066】

又、上述した本実施例においては、 Δv 変更手段としては、中間転写ベルト8の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更したが、感光ドラムの移動速度 v_1 を変更することにより移動速度差 Δv を変更しても、二次転写ローラ19表面の移動速度や定着装置21の転写材搬送速度の変更をする必要が無く、簡易な構成で本実施例と同様な効果を得ることが出来る。

【0067】

実施例2

次に本発明の実施例2について説明する。実施例1と同様の構成については、同符号を付し、説明を省略する。

【0068】

本実施例では、画像形成装置内外の雰囲気温度又は雰囲気湿度の検知手段を有し、その検知結果に応じて、実施例1と同様の中間転写ベルトの表面移動速度 v_2 を変更する手段にて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する。

【0069】

画像形成装置内外の雰囲気温度又は雰囲気湿度が、低温低湿環境（例えば15℃/10% R. H.）である場合には、通常環境（例えば23℃/60% R. H.）や高温高湿環境（例えば30℃/80% R. H.）に比較して、トナー像のトナートリボ（トナーの単位質量当たりの電荷量）が高くなり、トナーの流動性も上がるために、トナー同士の凝集力が低下することで一次転写工程において感光ドラムに残留するトナー量が安定せずに「濃度ムラ」レベルが悪化する。

【0070】

よって、本実施例では、画像形成装置内に設置された不図示の温湿度センサなどの温湿度検知手段による検知結果に従って、中間転写ベルト8の移動速度 v_2 を変更する。低温低湿環境では、通常環境よりも移動速度差 Δv を高く変更することで「濃度ムラ」レベルの悪化を抑制し、高温高湿環境では通常環境よりも移動速度差 Δv を低く変更することで、「濃度ムラ」レベルを悪化させることなく更に「色ムラ」レベルを改善した。

【0071】

本実施例における、環境による移動速度差 Δv [%] の設定を表2に挙げる。

【0072】

【表2】

移動速度差 Δv	温度 t [°C]			
湿度 h [% R. H.]	$t < 15$	$15 \leq t < 23$	$23 \leq t < 30$	$30 \leq t$
$h < 10$	+1.75%	+1.50%	+1.50%	+1.25%
$10 \leq h < 40$	+1.50%	+1.50%	+1.25%	+1.25%
$40 \leq h < 80$	+1.50%	+1.25%	+1.25%	+1.00%
$80 \leq h$	+1.25%	+1.25%	+1.00%	+0.75%

【0073】

このように、上述した本実施例においては、画像形成装置内外の雰囲気温度又は雰囲気湿度の検知手段を有し、画像形成に先立って検知したその検知結果に応じて、前記移動速度差 Δv [%] を変更することで、「中抜け」や「画像濃度ムラ」と、「色ムラ」と、を良好なレベルで抑制できる。

【0074】

又、上述した本実施例においては、 Δv 変更手段としては、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更したが、感光ドラム 2 a ~ 2 d の移動速度 v_1 を変更することにより移動速度差 Δv を変更しても、本実施例と同様な効果を得ることが出来る。

【0075】

実施例 3

次に本発明の実施例 3 について説明する。実施例 1 又は 2 と同様の構成については、同符号を付し、説明を省略する。

【0076】

本実施例では、画像形成回数の検知手段を有し、その検知結果に応じて、実施例 1 と同様の中間転写ベルトの表面移動速度 v_2 を変更する手段にて、前記移動速度差 Δv [%] を変更する。

【0077】

装置の画像形成回数が増えるに連れて現像剤の劣化が進行するため、トナー像のトナートリボは低下して「中抜け」レベルが悪化する。

【0078】

そのため、本実施例では、画像形成回数の検知手段として、不図示の画像形成装置の CPU で通紙枚数をカウントして、その通紙枚数を画像形成装置内の不揮発メモリなどの記録手段に記録し、更に記録手段に記録した通紙枚数を参照して、その積算通紙枚数が増えるのに伴い中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで移動速度差 Δv を高く変更して、「色ムラ」レベルをある程度に保ちながら「中抜け」レベルの悪化を防止できた。

【0079】

本実施例に於ける、通常環境での画像形成回数即ち積算通紙枚数による移動速度差 Δv [%] の設定を表 3 に挙げる。

【0080】

【表 3】

	積算通紙枚数 C_p [枚]		
	$0 \leq C_p < 10000$	$10000 \leq C_p < 20000$	$20000 \leq C_p$
移動速度差 Δv	+1.25%	+1.50%	+1.75%

【0081】

このように、上述した本実施例においては、画像形成回数の検知手段を有し、画像形成に先立って検知したその検知結果に応じて、移動速度差 Δv [%] を変更することで、「中抜け」や「画像濃度ムラ」と、「色ムラ」と、を良好なレベルで抑制できた。

【0082】

又、上述した本実施例においては、 Δv 変更手段として、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更したが、感光ドラムの移動速度 v_1 を変更することにより移動速度差 Δv を変更しても、本実施例と同様な効果を得ることが出来る。

【0083】

実施例 4

次に本発明の実施例 4 について説明する。実施例 1、2 又は 3 と同様の構成については、同符号を付し、説明を省略する。

【0084】

本実施例では、第三の像担持体種類に応じて、実施例 1 と同様の中間転写ベルトの表面移動速度 v_2 を変更する手段にて、移動速度差 Δv [%] を変更する。

【0085】

第三の像担持体である転写材の種類（普通紙、ボンド紙、光沢紙、OHTシート等）によって、転写材の表面粗さは異なっている。表面粗さが大きい転写材では、転写材表面の凹凸に従って転写材上に転写されたトナー像の形状が崩れるため、画像全体の色ムラレベルは悪化する。これにより、逆に感光ドラムや中間転写体の移動速度ムラに起因する「色ムラ」は、転写材表面の凹凸に起因する「色ムラ」に埋没することで目立たなくなる。

【0086】

そのため、本実施例では、転写材表面に照射した光の正反射光量や乱反射光量に基づいて転写材表面粗さを検知する不図示の転写材種類検知手段からの情報や、ユーザにより指定された転写材種類情報に応じて、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更して移動速度差 Δv を変更する。

【0087】

ボンド紙等のように普通紙に比べて、表面粗さの大きい転写材については、移動速度差 Δv を普通紙に比べて高く設定することで、移動速度ムラに起因する「色ムラ」レベルを悪化させることなく、更に「中抜け」レベルを改善できた。又、光沢紙や OHT シートのように普通紙に比べて表面粗さの小さい転写材については、移動速度差 Δv を普通紙に比べて低く設定することで、移動速度ムラに起因する「色ムラ」レベルを改善できた。

【0088】

本実施例における、通常環境での転写材種類による移動速度差 Δv [%] の設定を表 4 に挙げる。

【0089】

【表 4】

	転写材種類		
	普通紙	ボンド紙	光沢紙／OHTシート
移動速度差 Δv	+1.25%	+1.50%	+1.00%

【0090】

このように、上述した本実施例においては、転写材種類判定手段による画像形成に先立っての転写材種類判定結果や、ユーザ選択などによる転写材種類情報に応じて、移動速度差 Δv [%] を変更することで、「中抜け」や「画像濃度ムラ」と、「色ムラ」と、を良好なレベルで抑制できた。

【0091】

又、上述した本実施例においては、 Δv 変更手段として、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更したが、感光ドラムの移動速度 v_1 を変更することにより移動速度差 Δv を変更しても、本実施例と同様な効果を得ることが出来る。

【0092】**実施例 5**

次に本発明の実施例 5 について説明する。実施例 1 ～ 4 と同様の構成については、同符号を付し、説明を省略する。

【0093】

本実施例では、画像情報の検知手段を有し、その検知結果に応じて、実施例 1 と同様の中間転写ベルトの表面移動速度 v_2 を変更する手段にて、移動速度差 Δv [%] を変更する。

【0094】

「中抜け」レベルは画像パターンで大きく異なる。これは、「中抜け」は多くのトナーが重なる部分（青等の二次色部や写真画像の陰の部分など）で発生し、トナーの重なりが少ない（白黒画像や単色部や写真画像のハイライトの部分等）では発生しないためである。つまり、トナー同士の重なりの少ない画像では移動速度差 Δv を小さく設定することで「中抜け」を発生させることなく、「色ムラ」レベルを更に改善できる。

【0095】

そのため、本実施例では、不図示のホストコンピュータから送られた画像情報を画像露光するための 4 色の CMYK データに変換する不図示の画像処理部において、各々の画素についての CMYK データの印字率を参照することで、画像形成する画像パターンの中で 4 色合計のトナー量が最も重なる部分の 4 色合計印字率を判定する不図示の画像情報判定手段を設け、更に画像形成に先行する上記判定の結果に基づいて、中間転写ベルト 8 の移動速度 v_2 を変更することで移動速度差 Δv を変更する。

【0096】

ここの明細書における印字率とは、単色のベタ画像を印字率 100% として、例えば、ベタに対して光学濃度が 50% の場合は印字率 50%、青（マゼンタのベタ画像とシアンのベタ画像の重なり部分）等の二次色ベタ画像を 200% 等として定義する。

【0097】

画像パターンの中で最もトナーが重なる部分の4色合計の印字率が低い場合は移動速度差 Δv を小さく設定することで、「中抜け」発生がない状態で「色ムラ」レベルを改善した。又、画像パターンの中で最もトナーが重なる部分の4色合計の印字率が高い場合は移動速度差 Δv を大きく設定することで、「色ムラ」レベルをある水準に保ちながらも「中抜け」の発生を抑制した。

【0098】

本実施例に於ける、通常環境での4色合計の印字率による移動速度差 Δv [%] の設定を表5に挙げる。

【0099】

【表5】

	画像中の最大印字率部分の印字率 C_t [%]		
	$0 \leq C_t < 100$	$100 \leq C_t < 200$	$200 \leq C_t$
移動速度差 Δv	+0.75%	+1.00%	+1.25%

【0100】

このように、上述した本実施例においては、画像情報判定手段を有し、画像形成に先立って判定したその判定結果に応じて、移動速度差 Δv [%] を変更することで、「中抜け」や「画像濃度ムラ」と、「色ムラ」と、を良好なレベルで抑制できた。

【0101】

又、上述した本実施例に於いては、 Δv 変更手段として、中間転写ベルト8の移動速度 v_2 を変更することで、移動速度差 Δv を変更したが、感光ドラムの移動速度 v_1 を変更することにより移動速度差 Δv を変更しても、本実施例と同様な効果を得ることが出来る。

【0102】

実施例6

次に本発明の実施例6について説明する。

【0103】

図4は、実施例6に係る画像形成装置を示す概略構成図である。前述の実施形態と同様の構成については、同符号を付し、説明を省略する。

【0104】

本実施例では、 Δv 変更手段として、各感光ドラムの移動速度を変更することで中間転写体の移動速度との移動速度差を変更する。

【0105】

本実施例では、中間転写体の移動速度変更は、転写材搬送速度の変更に伴っては行いが、移動速度差変更を意図しては行わない。

【0106】

感光ドラム 2 a、2 b、2 c、2 d は、駆動装置（不図示）によって矢印方向（反時計方向）に各々の移動速度 v_1 として、 v_{a1} 、 v_{b1} 、 v_{c1} 、 v_{d1} で回転駆動する。各画像形成部に於ける感光ドラム 2 a～2 d と中間転写体 8 との移動速度差 Δv_a 、 Δv_b 、 Δv_c 、 Δv_d は、以下の式で与えられる。

$$\Delta v_a = (v_2 - v_{a1}) / v_{a1} \times 100、$$

$$\Delta v_b = (v_2 - v_{b1}) / v_{b1} \times 100、$$

$$\Delta v_c = (v_2 - v_{c1}) / v_{c1} \times 100、$$

$$\Delta v_d = (v_2 - v_{d1}) / v_{d1} \times 100$$

【0107】

複数の感光ドラム 2 a～2 d の移動速度制御は、複数の感光ドラム 2 a～2 d の各々を駆動する不図示の複数のステッピングモータの回転駆動を、不図示の CPU によりそれぞれ制御することで行われる。

【0108】

感光ドラム 2 a～2 d の移動速度変更は、不図示の温湿度検知手段や不図示の通紙枚数計測手段の情報に基づき、上記 CPU が適切な移動速度差 Δv を選択し、上記複数のステッピングモータの制御速度を各々変更することで実現している。

【0109】

本実施例のような多色画像形成装置に用いられる複数色のトナーは、その色によりトナートリボが異なり、更に画像形成回数に伴うトナートリボ変化も異なる。例えば、ブラックトナーはカーボンブラックを含有するため、トナー自体の抵抗率が低いためトナートリボが低く、他色のトナーに比べて「中抜け」レベルが

悪い。更に、ブラックトナーは通常環境に対して高温高湿環境に於ける「中抜け」レベルの悪化程度が、他色トナーに比べて大きく、又、画像形成回数が増えることによる「中抜け」レベルの悪化が、他色トナーに比べて急激である。

【0110】

よって、本実施例では、各画像形成部の「中抜け」レベルに応じて、各画像形成部に於ける各移動速度差 $\Delta v a$ 、 $\Delta v b$ 、 $\Delta v c$ 、 $\Delta v d$ を別々に設定出来るように、移動速度 $v a 1$ 、 $v b 1$ 、 $v c 1$ 、 $v d 1$ を独立して変更することで、画像形成部毎の「中抜け」と「色ムラ」をより有効に抑制できる。

【0111】

本実施例においては、ブラックトナーの画像形成部1Kにおける移動速度差 $\Delta v d$ を、他の $\Delta v a$ 、 $\Delta v b$ 、 $\Delta v c$ よりも常に0.25%高い値に設定することで、ブラック以外のトナーの「色むら」レベルを保持したまま、ブラックトナーの「中抜け」レベルを他色トナーと同等レベルに改善することが出来た。

【0112】

このように、上述した本実施例においては、各感光ドラムの移動速度 $v a 1$ 、 $v b 1$ 、 $v c 1$ 、 $v d 1$ [mm/s] を変更して前記移動速度差 $\Delta v a$ 、 $\Delta v b$ 、 $\Delta v c$ 、 $\Delta v d$ [%] を変更することで、各々の画像形成部毎に「中抜け」や「画像濃度ムラ」と、「色ムラ」と、を良好なレベルで抑制できる。

【0113】

以上、実施例1～6を用いて説明した本発明は、図1又は図2に示したような複数の第一の像担持体を有するインライン方式の構成のものに限らず、1つや2個の第一の像担持体に複数の現像器により順にトナー像を作成する1ドラム方式や2ドラム方式のものにおいても適用できる。

【0114】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像形成装置は、第一の像担持体上に形成した複数の現像剤像を、第一の像担持体と一次転写部にて接触する第二の像担持体上に順次重ねて一次転写して、第二の像担持体上に、複数の現像剤像が重畳された複合現像剤像を形成し、更に、第二の像担持体上に形成した複合現像剤像を、第

二の像担持体と二次転写部にて接触する第三の像担持体上に一括して二次転写して、第三の像担持体上に画像を形成する画像形成装置において、第一の像担持体表面の移動速度 v_1 [mm/s] と、第二の像担持体表面の移動速度 v_2 [mm/s] と、の移動速度差 Δv [%] ($\Delta v = (v_2 - v_1) / v_1 \times 100$) を、変更する手段を有するので、形成する画像の「濃度ムラ」と「中抜け」と、更に「色ムラ」の防止を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図 2】

色ムラパターンの一例を示す正面図である。

【図 3】

色ムラパターンの他の例を示す正面図である。

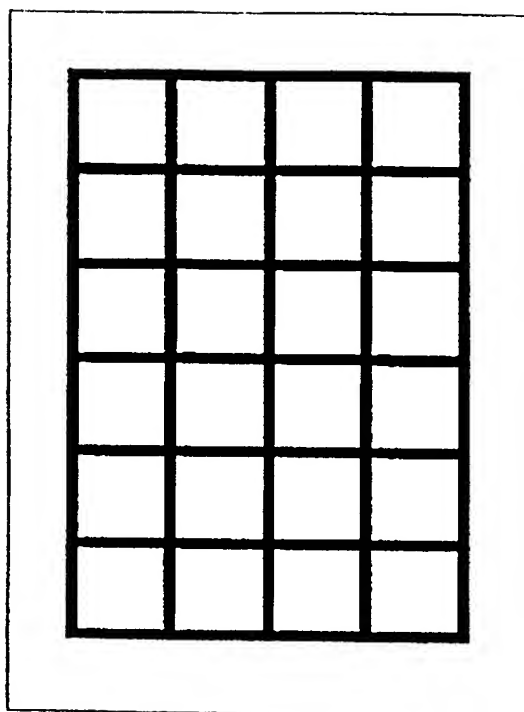
【図 4】

本発明に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

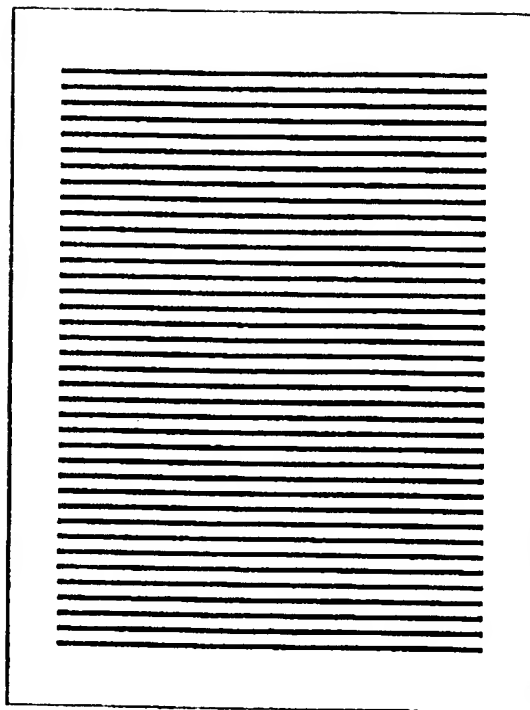
【符号の説明】

1 Y、1 M、1 C、1 D	画像形成部
2 a、2 b、2 c、2 d	感光ドラム（第一の像担持体）
5 a、5 b、5 c、5 d	一次転写ローラ
8	中間転写ベルト（第二の像担持体、中間転写体）
11	駆動ローラ
12	二次転写対向ローラ
13	従動ローラ
19	二次転写ローラ
P	転写材（第三の像担持体）
T a、T b、T c、T d	一次転写部
T n 2	二次転写部

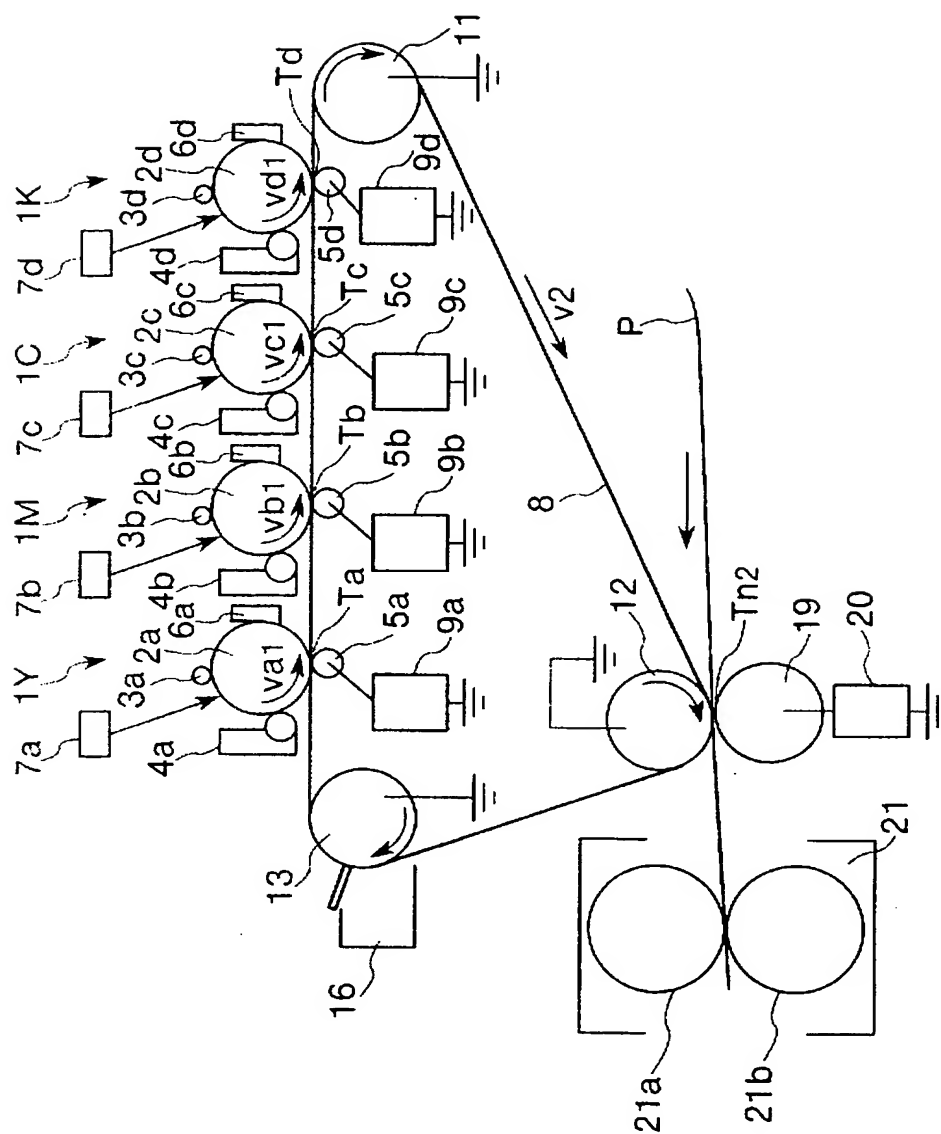
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 第一の像担持体から第二の像担持体へと現像剤像を転写する画像形成装置において、第一の像担持体と第二の像担持体との移動速度が異なることによって、作成画像の「濃度ムラ」と「中抜け」を防止し、更に、「色ムラ」を防止した画像形成装置を提供する。

【解決手段】 第一の像担持体 2 a、2 b、2 c、2 d 表面の移動速度 v_1 [mm/s] と、第二の像担持体 8 表面の移動速度 v_2 [mm/s] と、の移動速度差 Δv [%] ($\Delta v = (v_2 - v_1) / v_1 \times 100$) を、変更する手段を有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 9 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社